奥野 春雄*: 北海道喜茂別町および真狩村の珪藻土について (1)

Haruo OKUNO*: Diatomaceous earth in Kimobetsu-cho and Makkari-mura, Hokkaido (1)

(Pls. I, II)

珪藻土層は虻田郡喜茂別町字比羅岡 205 番地およびその西南 6.5km の真狩村字泉104番地にあり，いずれも第4紀淡水成層で良質の珪藻土を産する。喜茂別層は *Fragilaria construens* およびその変種を優占種とし，真狩層は *Melosira itarica* を優占種とし，随伴種も含めて両層は珪藻組成を異にするが，層の所在がたがいに近く積層状態もよく似ており，かつ両層とも北海道保温材株式会社によつ採掘経営が行われているので，ここに一括して珪藻土発見の沿革，積層状況，原土の性状，採掘精製，用途および化石珪藻の分類学的研究結果を発表する。珪藻土層の実地調査に当っては北海道保温材株式会社長氏家忠良氏ならびに現場主任藤沢俊吉氏から多大の御援助を与えられた。ここに両氏に対して深く感謝の意を表する。また採集珪藻土標本の整理，図版の作成などに協力を与えられた当研究室黒沢喜一郎氏にも深く感謝の意を表する。

調査研究の沿革 喜茂別珪藻土層は 1910 年頃，真狩層は 1941 年に発見された。すなわち明治末頃喜茂別村の住民によつて同村字比羅岡の地下に白い土の産することが発見され，当時は“食える土”として噂されたが，これが珪藻土であることは知られず，そのまま長い年月がすぎた。昭和初年頃に至り，倶知安の住人氏家敬次（忠良氏尊父）が喜茂別村字比羅岡のジャガイモ畑で白い土の産することを見，同氏がかって神戸に於て輸入珪藻土を見た経験があつたところから，この白土が珪藻土であるやも知れずと推定し 1928 年標本を北海道工業試験場に送り鑑定試験を依頼した。その結果これが良質の珪藻土であることが判明し，ここに 1931 年同氏によつて採掘企業が計画され，1933年 5 月 1 日東京保温材株式会社長安井鉒吉氏の出資を得て同社の経営により採掘が始った。その後 1935 年氏家忠良・安井鉒吉両氏により日本シリコンセル工業株式会社が設立され，この地の珪藻土からろ過助剤を作り発売したが，経営不振のため同社は約 3 年で解散，ふたたび東京保温材株式会社北海道工場として操業した。その後 1944 年同社から独立，氏家忠良氏により北海道保温材株式会社が創立され現在に至っている。また1941年に氏家忠良氏は喜茂別町の隣村真狩村字泉に於て喜茂別層と積層状態のよく似た珪藻土層を発見し，その採掘をも行うに至った。真狩層も珪藻土の品質は喜茂別層と同じく良質のもので，大平洋戦争中は陸軍燃料廠の指定礦区としてその珪藻土を納入し

* 京都工芸繊維大学繊維学部植物学研究室. Botanical Laboratory, Kyoto University of Industrial Arts and Textile Fibers, Kita-ku, Kyoto.

た。以上のように喜茂別町・真狩村の珪藻土礦床は氏家敬次，忠良父子によつて世に出たものである。

この地区の地質についての詳細な報文は私の知れる範囲では 1933 年の長尾巧・佐々保雄両氏のもの[1]があげられる。両氏の報文には珪藻土層についての記載はないが，当地区附近の地質について次のような内容が述べられている。すなわち「羊蹄山，尻別岳などはいずれも第4紀の新しい火山であること，羊蹄山麓地帯には低い台地，段丘が発達し，そのいちじるしいものは真狩高原であること，またこれらは洪積期の厚い火山噴出物で構成されていること」が記されている。私が 1956 年珪藻土層を実地調査したときに見た喜茂別・真狩両珪藻土礦床中の火山層は長尾・佐々両氏報文に記されているように第4紀の噴出物であることは附近の地形および堆積状況から判断して確かであると思う。河嶋千尋氏は珪藻土の工業的応用に関する研究の一部として，1940年喜茂別層の現地調査を行い（当時真狩層はまだ発見されていなかった）珪藻土の産状，採掘精製などを現地の景観写真をそえ発表し，層の年代は第4紀と推定，また含有化石珪藻として *Epithemia*, *Eunotia*, *Fragilaria*, *Melosira*, *Navicula*, *Synedra* の6属名をあげた[2]。同氏は 1943 年に喜茂別産珪藻土の化学分析結果[3]を，1944 年にその粒度および吸湿性の研究結果[4]をも発表した。私は 1941 年から日本珪藻土礦床の珪藻化石学的研究を始め，その最期の報文に於て喜茂別層産として *Fragilaria canstruens* var. *venter* を優占種とする 17 属，22 種，14 変種の淡水性珪藻を，真狩層産として *Melosira italica* を優占種とする 15 属，14 種，8 変種，2 品種の淡水性珪藻をそれぞれ発表した[5,6]。これによって両層の化石珪藻フロラがほぼ明かとなるとともに，これらの層が淡水成層であることが珪藻化石学的にも確証された。また私は 1954 年に喜茂別層産 *Achnanthes lanceolata* f. *ventricosa* および真狩層産 *Opephora Martyi* の珪殻微細構造の電子顕微鏡的観察結果[7]をも発表した。同年市川渡氏は日本鉱産誌中に喜茂別層のことを簡単に記し，化石珪藻として *Epithemia*, *Eunotia*, *Synedra* の3属名をあげた[8]。私は 1956 年に喜茂別・真狩両層の実地調査を行った。以上が喜茂別・真狩珪藻土層発見および調査研究沿革の大要である。

珪藻土の産状 喜茂別・真狩両層とも羊蹄山・尻別岳の間にはさまれた山麓地帯にあり，国鉄留産駅から西南方，喜茂別層は 1 km，真狩層は 7.5 km にある (Fig. 1)。駅から礦床までは 2 m 幅以上の道が通じ採掘珪藻土の搬出は比較的便利である。両層とも表土層約 0.3−2.0 m，珪藻土層約 0.3−0.6 m である。埋蔵推定面積は喜茂別層約 0.7 km^2，真狩層約 0.15 km^2 で小規模な淡水成層である (Fig. 2)。附近の地形および含有化石珪藻の種類から判断ると，両者とも浅い池または沼沢地で沈でん堆積したものと考えられる。喜茂別層の埋蔵地区は東西約 600 m，南北約 1200 m にわたる標高 270−300 m の山麓高原地帯で，附近には珪藻土乾燥棚，貯蔵倉庫があるのみで人里はなれたところである。この層では採掘はこれまで3ケ所で行われており，それぞれ第 1, 2, 3

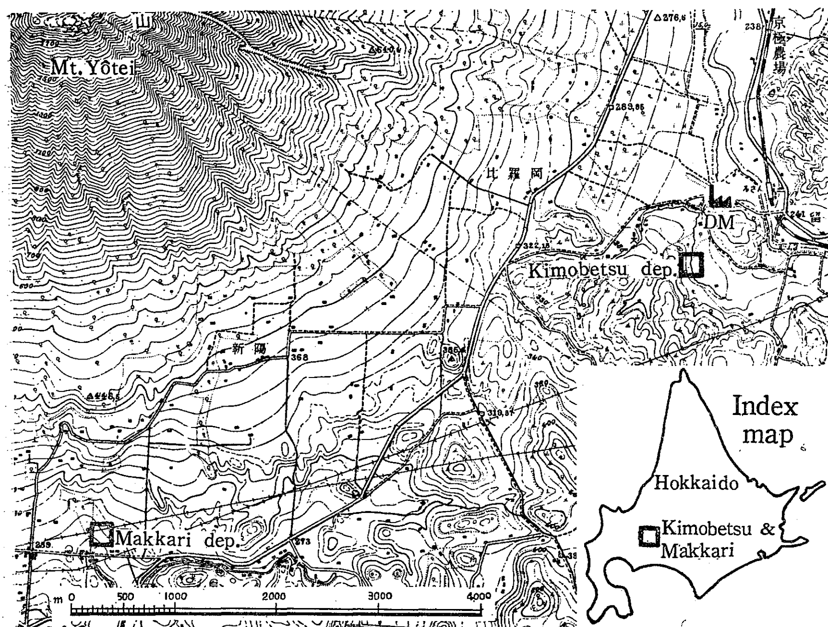


Fig. 1. Topographic map showing the location of Kimobetsu-cho and Makkari-mura diatomaceous earth deposits, Hokkaido. □, Deposit. DM, Diatomaceous earth mill.

現場と呼ばれている。表土層は黒色腐植質土，含砂鉄土，火山灰，ばん土層からなり，各層はいずれも 10−60 cm の水平層である。珪藻土は厚さ 30−60 cm の水平層で乳白色，赤褐色，灰緑色などの層に分れている (Fig. 3)。珪藻土の色は含有化石珪藻の種類によって異るものでなく，有機質などの不純物の種類およびその風化分解程度の差によって生ずるものである。一般に不純物の分解が進んだものは乳白色など淡色を呈し，下層の方でいまだ分解の不十分なものは種々の濃色を呈する。喜茂別層では乳白色層は採掘可能なところは既に掘り尽した状態であり，私が現地を訪れた時には，第3現場附近で地下約 30 cm および 1 m のところに厚さ約 20 cm の水平層露頭を見たのみであった。現在は赤褐色，灰緑色珪藻土のみを採掘しているが，これらも次第に減産の傾向にあり，今では採掘の主力は次に述べる真狩層に移っている。

真狩層は真狩村字泉 104 番地にあり，羊蹄山南麓標高 250−265 m，北東から西南に向う緩傾斜の地帯で，採掘は北西から南東に向って進んでいる。これまでは幅約 130 m にわたり約 200 m 掘進している。表土としては黒色腐植質土約 60 cm，火山灰（上から淡灰色，暗灰色，赤褐色の順に積層）約 30 cm があり，その下に厚さ約 60 cm の乳白色珪藻土を埋蔵，下盤は約 30 cm のばん土層となる (Fig. 3B; pl. I, fig. b.)。珪藻

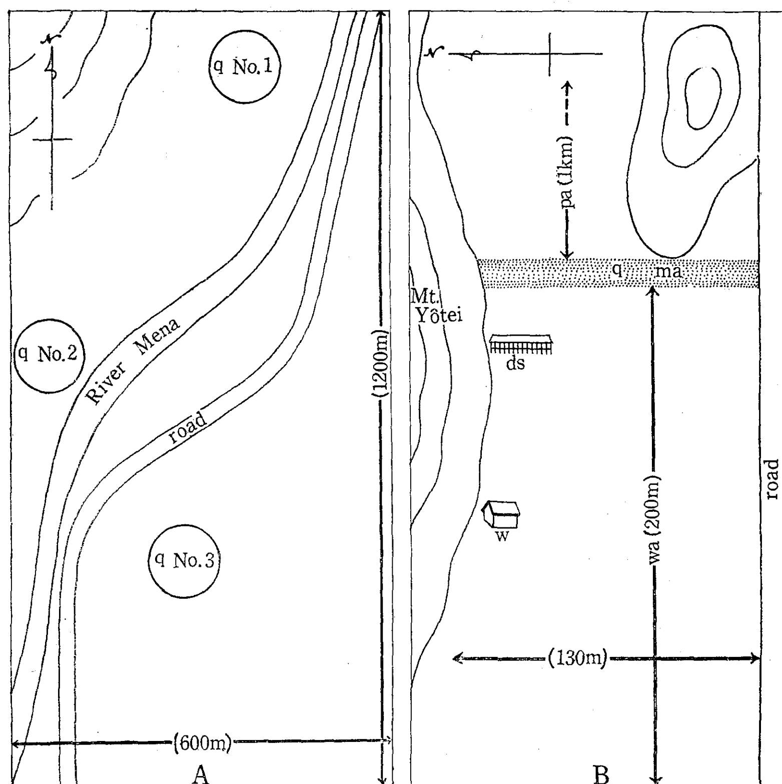


Fig. 2. Sketch map of Kimobetsu-cho and Makkari-mura diatomaceous earth deposits. A, Kimobetsu-cho deposit. B, Makkari-mura deposit. ds, Dry shelf. ma, Mining area. pa, Prospect area. q, Quarry. w, Warehouse. w, Worked out area.

土は純白に近い乳白色を呈し，平型スコップでていねいに約 30 cm 立方大に切り出すが，これを指頭で押すとこんにゃくのような弾力をもつきわめて特徴ある原土である。私が実地調査を行った本邦珪藻土礦床のうちでは，真狩層原土のように純白に近くかつ弾性に富む珪藻土は他に全く例を見なかった。真狩層の既採掘の場所では乳白色原土の他にかつては赤褐色，灰黒色原土も産したという。

珪藻土の性質，精製，用途 喜茂別・真狩層は化石珪藻の種類組成を異にするが，その成層状態，珪藻土の物理，化学的性質などは比較的よく似ている。すなわち，両層とも珪藻土は乳白・赤褐・灰緑色を呈し，軟質である点で共通である。乳白色珪藻土は風化分解の進んだもので，一般に上層部にあり，これについで風化分解程度のひくい赤褐・灰緑色珪藻土が下層部に見られる。喜茂別層では乳白色珪藻土はすでにほとんど採

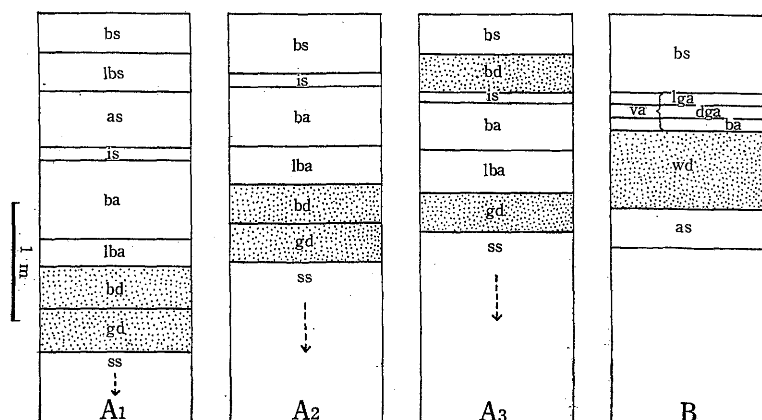


Fig. 3. Sections of diatomaceous earth deposits in Kimobetsu-cho and Makkari-mura. A1-3, Quarries nos. 1-3 in Kimobetsu-cho deposit. B, Makkari-mura deposit. as, Allitic soil. ba, Reddish brown volcanic ash. bd, Reddish brown diatomaceous earth. bs, Half bog soil. dga, Dark grey volcanic ash. gd, Greyish green diatomaceous earth. is, Iron sandy soil. lba, Light blue volcanic ash. lbd, Light reddish brown diatomaceous earth. lbs, Light reddish brown soil. lag, Light grey volcanic ash. ss, Sandy soil. va, Volcanic ash. wd, White diatomaceous earth.

掘し尽しており，ここでは有色層を小規模に採掘しており，真狩層では良質の乳白色層が多く残されているので，それのみを採掘している。珪藻土は色の別にかかわらず軟かい泥土状で，スコップをもって任意の形に切り出すことが出来る。真狩層では珪藻土は現採掘地点から，その幅を減じながらなお東へ約 1 km のびており，総埋蔵量は約 3 万トンと推定されている。前に記した喜茂珪層は既に老礦床であり，近年は採掘の主力がもっぱらこの真狩層に注がれている。珪藻土採掘は月産約 40 トンで，採掘可能期が 5 月から 11 月にわたるので，真狩層の年産は約 270—300 トンである。冬季は積雪約 2 m に達するので採掘が中止され，その間もっぱら精製など屋内作業が行われる。

河嶋千尋氏は喜茂別珪藻土原土につき Andreasen 氏ピペット法による粒度分析を行いその結果を発表した[4]。それによると 2.5 μ 以下の粒子が 25% で最も多く，ついで 5—10 μ のものが 24.6% をしめ，25 μ 以上のものは 6.5% と非常に少い。これらの粒度分布は完全珪殻のみについて調べたものではなく，珪殻の破片および原土に含まれる各種礦物質その他の不純物粒子をも含めたものであることを注意せねばならない。すなわち最微粒子群の含有率が最大であるのは原土が完全形珪殻の他に珪殻の破片およびそれと同程度または以下の極微粒不純物を最も多く含むことを示唆するもので，原土の顕微鏡観察に於ても，完全形珪殻よりも珪殻の微小破片，礦物質，有機質微粒子などがはるかに多く見られることと一致する。喜茂別産原土の吸湿性は河嶋氏によれば白色原土よりも，不純物を多く含む黄色および灰黒色原土の方が高い[4]。これは不純物の多い

有色原土では珪殻の吸湿性の他に不純物である酸化鉄・有機物などの吸湿性も働くためと解すべきである。なお喜茂別産原土の化学組成は第1表の如くである[3]。

Table 1. Analysis of diatomaceous earth, Kimobetsu-chô Hokkaido. (After Kawashima, 1943)

Earth	SiO_2	Al_2O_3	Ee_2O_3	CaO	MgO	SO_3	Loss on ignition	Total
				Per Cent				
White	92.44	0.58	0.26	0.84	0.44	——	5.80	100.36
Reddish brown	84.84	1.73	4.71	0.92	0.59	——	5.50	93.29
Greyish green	80.54	1.27	2.97	1.04	0.66	5.83	12.30	98.78

喜茂別・真狩両層とも北海道保温材株式会社によって採掘経営されている。珪藻土はスコップを用い立方形（大体 20—30 cm 立方）に掘り出し，野外の乾燥棚で 2—3 ケ月自然乾燥を行う (Fig. 4b)。乾燥するに従って珪藻土は重さを減ずるとともに乳白色は純白色に，灰緑・赤褐色はそれぞれ灰青色，黄灰色となる。乾燥土は留産駅西方約 500 m の精製工場 (Fig. 4a) に運び，そのままあるいは煆焼を行って後に粉砕し，さらに空気分離法による粒度選別を行って各種用途別製品に仕上げられる。最高級純白色精製品は留産駅渡しの価格トン当り約 5,000 円，有色精製品で約 1,000—2,500 円程度である。精製珪藻土は触媒担体・歯科材料・粉末保温材・殺虫剤担体などとして需要が多く，北海道各地および本州の一部に供給されている。

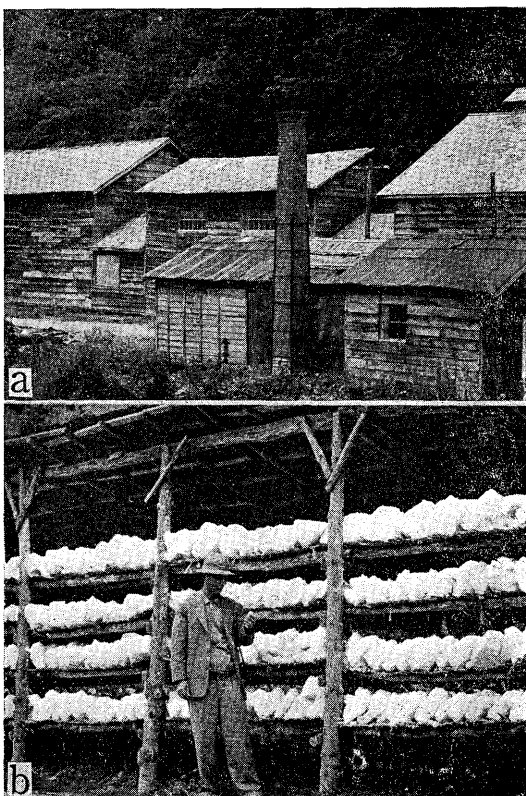


Fig. 4. a, Diatomaceous earth mill at Hiraoka, Kimobetsu-cho (the Hokkaido Insulator Co.). b, Dry shelf at Makkari-mura, showing half dried white diatomaceous earth (figure is the writer).

当地の珪藻土は純度高く良質であるが，埋蔵量の比較的に少いことがおしまれている。

Summary

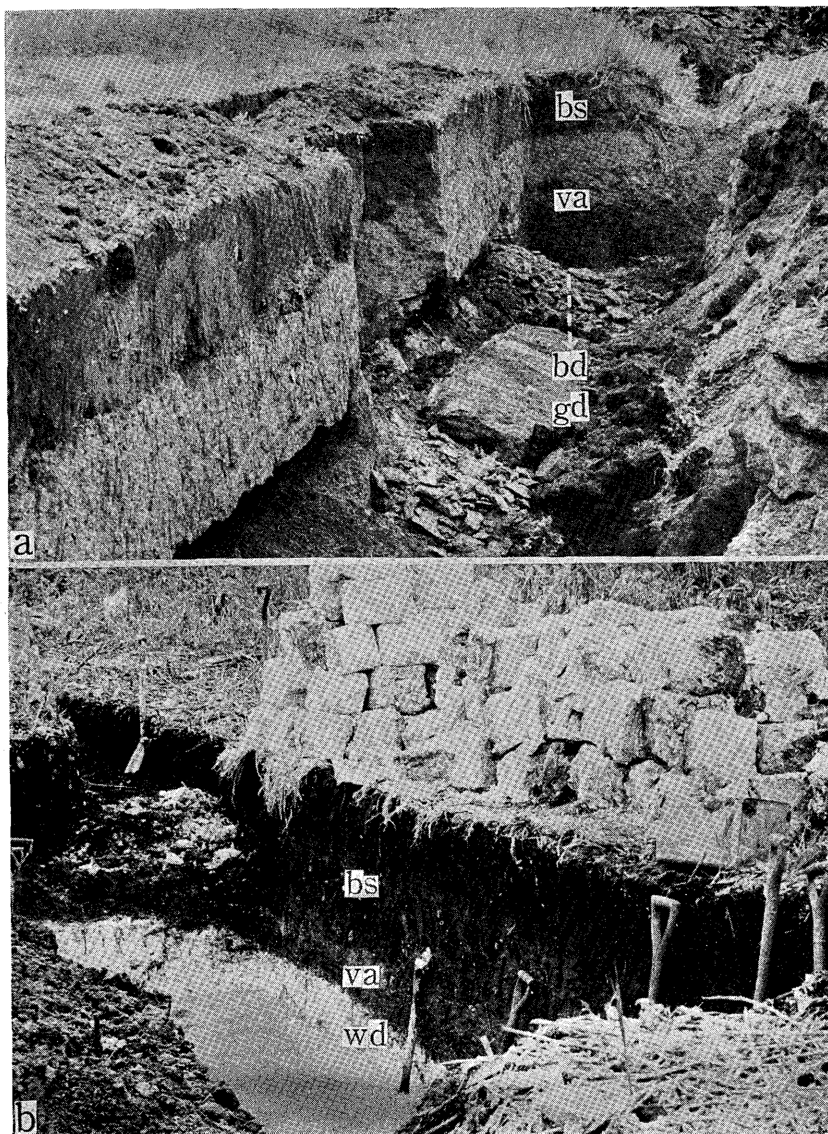
The diatomaceous earth deposit in Kimobetsu-chô was found by Mr. Keiji Ujike in 1928 and that in Kakkari-mura, Abuta-gun, Hokkaido by Mr. Tadayoshi Ujike in 1941. The Kimobetsu deposit covers about 0.7 square km and the other about 0.15 square km. The diatomaceous earth is 30–60 cm thick, straticulate with white, reddish brown and greyish green laminae, and is covered with half bog soil, volcanic ash and allitic soil overburden 0.3–2 m in thickness. The diatomaceous earth is so soft that it can be easily dug with a shovel. Under the microscope, it reveals about 90 per cent of fossil diatoms covering the genera, *Achnanthes*, *Amphora*, *Cocconeis*, *Cymatopleura*, *Cymbella*, *Diatoma*, *Epithemia*, *Eunotia*, *Fragilaria*, *Frustulia*, *Gomphonema*, *Melosira*, *Meridion*, *Navicula*, *Neidium*, *Nitzschia*, *Pinnularia*, *Rhopalodia*, *Stauroneis*, *Surirella*, *Synedra*, *Tabellaria*, and *Tetracyclus*. At present mining is progressing under the operation of the Hokkaido Insulator Company. The mined earth, after refined by drying, calcination and pulverisation, is used as catalyst-carrier, insulator, material for dental work, etc.

引 用 文 献

1) 長尾巧・佐々保雄，地質雑，**40**: 557–565 (1933). 2) 河嶋千尋，窯協雑，**49**: 352–354 (1941). 3) ——, ——, **51**: 128 (1943). 4) ——, ——, **52**: 125, 176 (1944). 5) 奥野春雄，植雑，**64**: 148 (1951). 6) Okuno, H., Atlas of fossil diatoms from Japanese diatomite deposits (1952). 7) ——, Trans. Proc. Palaeont. Soc. Jap. N. S., **14**: 144, 146 (1954). 8) 市川渡，日本鉱産誌，BIV: 114 (1954).

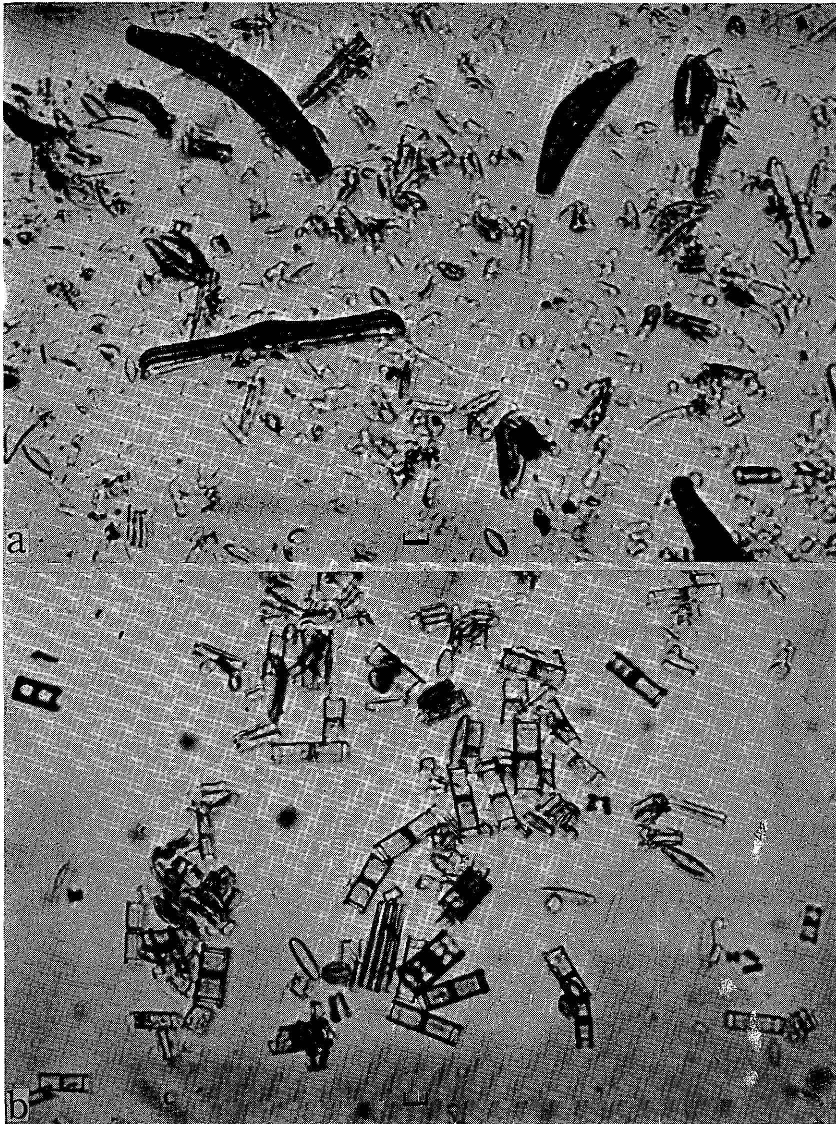
□ 杉本順一：**日本樹木総検索誌** 六月社 36 版 552 pp. (1961, 5 月) ￥1,200

口絵図版 16 は特種のものの葉形，花，または実を線画で表現し，本文は科ごとに科の特長をかかげ，属のもとにその属下の種類を検索できるようにしたもので昭和 11 年に出版された日本樹木検索表を増補改訂したものであるが，巻末には今回のものに使用した新学名や，新組合せ名等を別項として附してある。(久内清孝)



Quarries of diatomaceous earth in Kimobetsu-cho (a) and Makkari-mura (b), Hokkaido. In **a**, the diatomaceous earth is unseen being covered by bs and vs overburdens. (Cf. Fig. 3.)

H. OKUNO: Diatomaceous earth



Crude diatomaceous earth, Hokkaido. Fig. a, Reddish brown earth from Kimobetsu-cho (dominants: *Fragilaria construens* and var. Companions, *Cymbella, Epithemia, Rhopalodia* are presented). B, White earth from Makkari mura (dominant: *Melosira italica*). Scales: 10 μ.

H. OKUNO: Diatomaceous earth